



**PCT** ORGANIZACION MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL  
Oficina Internacional  
**SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACION  
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)**

<p><b>(51) Clasificación Internacional de Patentes <sup>6</sup> :</b> <b>G06T 7/20, A63B 69/00, A61B 5/103</b></p>	<b>A1</b>	<p><b>(11) Número de publicación internacional:</b> <b>WO 99/67746</b></p> <p><b>(43) Fecha de publicación internacional:</b> 29 de Diciembre de 1999 (29.12.99)</p>		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p><b>(21) Solicitud internacional:</b> PCT/ES98/00183</p> <p><b>(22) Fecha de la presentación internacional:</b> 24 de Junio de 1998 (24.06.98)</p> <p><b>(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):</b> SPORTS TRAINING TECHNOLOGIES, S.L. [ES/ES]; Calle Easo, 5 - 5º, E-20006 San Sebastian (ES).</p> <p><b>(72) Inventor; e</b></p> <p><b>(75) Inventor/solicitante (sólo US):</b> YARZABAL ECHEVESTE, Manuel [ES/ES]; Calle Easo, 5 - 5º, E-20006 San Sebastian (ES).</p> <p><b>(74) Mandatario:</b> RUIZ FRANCOS-FLOREZ, Alejandro; Paseo de la Castellana, 121, E-28046 Madrid (ES).</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p><b>(81) Estados designados:</b> AU, CA, JP, US, Patente europea (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Publicada</b> Con informe de búsqueda internacional.</p> </td> </tr> </table>			<p><b>(21) Solicitud internacional:</b> PCT/ES98/00183</p> <p><b>(22) Fecha de la presentación internacional:</b> 24 de Junio de 1998 (24.06.98)</p> <p><b>(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):</b> SPORTS TRAINING TECHNOLOGIES, S.L. [ES/ES]; Calle Easo, 5 - 5º, E-20006 San Sebastian (ES).</p> <p><b>(72) Inventor; e</b></p> <p><b>(75) Inventor/solicitante (sólo US):</b> YARZABAL ECHEVESTE, Manuel [ES/ES]; Calle Easo, 5 - 5º, E-20006 San Sebastian (ES).</p> <p><b>(74) Mandatario:</b> RUIZ FRANCOS-FLOREZ, Alejandro; Paseo de la Castellana, 121, E-28046 Madrid (ES).</p>	<p><b>(81) Estados designados:</b> AU, CA, JP, US, Patente europea (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Publicada</b> Con informe de búsqueda internacional.</p>
<p><b>(21) Solicitud internacional:</b> PCT/ES98/00183</p> <p><b>(22) Fecha de la presentación internacional:</b> 24 de Junio de 1998 (24.06.98)</p> <p><b>(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):</b> SPORTS TRAINING TECHNOLOGIES, S.L. [ES/ES]; Calle Easo, 5 - 5º, E-20006 San Sebastian (ES).</p> <p><b>(72) Inventor; e</b></p> <p><b>(75) Inventor/solicitante (sólo US):</b> YARZABAL ECHEVESTE, Manuel [ES/ES]; Calle Easo, 5 - 5º, E-20006 San Sebastian (ES).</p> <p><b>(74) Mandatario:</b> RUIZ FRANCOS-FLOREZ, Alejandro; Paseo de la Castellana, 121, E-28046 Madrid (ES).</p>	<p><b>(81) Estados designados:</b> AU, CA, JP, US, Patente europea (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Publicada</b> Con informe de búsqueda internacional.</p>			
<p><b>(54) Title:</b> METHOD FOR CAPTURING, ANALYZING AND REPRESENTING THE MOVEMENT OF BODIES AND OBJECTS</p> <p><b>(54) Título:</b> PROCEDIMIENTO DE CAPTURA, ANALISIS Y REPRESENTACION DEL MOVIMIENTO DE CUERPOS Y OBJETOS</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> <pre> graph LR     1[1] --&gt; 2[2]     2 --&gt; 3[3]     3 --&gt; 4[4]     4 --&gt; 5[5]     5 --&gt; End(( ))             </pre> </div> <p><b>(57) Abstract</b></p> <p>Method for sensing, analyzing and representing the movements of bodies and objects, said method including five steps: recording (1) with two or more video cameras; converting (2) the video signal to digital format by means of frame grabbers; processing (3) the image data in order to recognize and reconstruct the body or object being studied; calculating (4) the kinematic and dynamic parameters of the movement by means of simulation algorithms; and graphical and interactive representation (5) of the results. If the recording is carried out in the open air, reflecting spheres or bands are placed on the object and the scene is lit with infrared lamps. The position of each camera is calibrated by placing on the scene an object having predetermined dimensions. The processing algorithm localizes the markers of the image and reconstructs the three dimensions of the object.</p> <p><b>(57) Resumen</b></p> <p>Procedimiento de captura, análisis y representación del movimiento de cuerpos y objetos, compuesto de cinco etapas: grabación (1) con dos o mas cámaras de video; conversión (2) de la señal de video a formato digital mediante "frame grabbers"; procesamiento (3) de los datos de imagen para reconocer y reconstruir el cuerpo u objeto en estudio; cálculo (4) de parámetros cinemáticos y dinámicos del movimiento mediante algoritmos de simulación; y representación (5) gráfica e interactiva de los resultados. Si la grabación se realiza al aire libre, se colocan sobre el objeto cintas o esferas reflectantes y se ilumina la escena con focos de luz infrarroja. La posición de cada cámara se calibra colocando en la escena un objeto de dimensiones predeterminadas. El algoritmo de procesamiento localiza los marcadores en la imagen y reconstruye las tres dimensiones del objeto.</p>				

**Best Available Copy**

# **UNICAMENTE PARA INFORMACION**

Códigos utilizados para identificar a los Estados parte en el PCT en las páginas de portada de los folletos en los cuales se publican las solicitudes internacionales en el marco del PCT.

AL	Albania	ES	España	LS	Lesotho	SI	Eslovenia
AM	Armenia	FI	Finlandia	LT	Lituania	SK	Eslovaquia
AT	Austria	FR	Francia	LU	Luxemburgo	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabón	LV	Letonia	SZ	Swazilandia
AZ	Azerbaiján	GB	Reino Unido	MC	Mónaco	TD	Chad
BA	Bosnia y Herzegovina	GE	Georgia	MD	República de Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tayikistán
BE	Bélgica	GN	Guinea	MK	Ex República Yugoslava de Macedonia	TM	Turkmenistán
BF	Burkina Faso	GR	Grecia	ML	Mali	TR	Turquía
BG	Bulgaria	HU	Hungría	MN	Mongolia	TT	Trinidad y Tabago
BJ	Benin	IE	Irlanda	MR	Mauritania	UA	Ucrania
BR	Brasil	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarús	IS	Islandia	MX	México	US	Estados Unidos de América
CA	Canadá	IT	Italia	NE	Níger	UZ	Uzbekistán
CF	República Centroafricana	JP	Japón	NL	Países Bajos	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Noruega	YU	Yugoslavia
CH	Suiza	KG	Kirguistán	NZ	Nueva Zelanda	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	República Popular Democrática de Corea	PL	Polonia		
CM	Camerún	KR	República de Corea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kazakstán	RO	Rumania		
CU	Cuba	LC	Santa Lucía	RU	Federación de Rusia		
CZ	República Checa	LI	Liechtenstein	SD	Sudán		
DE	Alemania	LK	Sri Lanka	SE	Suecia		
DK	Dinamarca	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estonia						

## PROCEDIMIENTO DE CAPTURA, ANALISIS Y REPRESENTACION DEL MOVIMIENTO DE CUERPOS Y OBJETOS

5           La presente invención, sistema perfeccionado para la captura, análisis y representación del movimiento de cuerpos y objetos, consiste en un novedoso sistema que permite la captura gráfica de cuerpos y objetos en movimiento, procediendo a su análisis cinemático y dinámico, y la posterior representación de los resultados obtenidos, en distintas maneras gráficas. Las aplicaciones de la presente invención serán variadas,

10   pudiéndose destacar las de ámbito deportivo y las de uso médico, por ejemplo, para perfeccionamiento de técnicas deportivas o para análisis de comportamientos de prótesis. Dada la estructura necesaria para el desarrollo del presente sistema, la presente invención será de interés fundamentalmente para el sector de la industria electrónica e informática en general.

15           El Estado de la técnica, para este tipo de sistemas, se podría considerar que viene definido por la cámara de vídeo y los sofisticados equipos de tratamiento de imagen asociados a las mismas. Desde la difusión de este tipo de equipos, fundamentalmente mediante cámaras de vídeo, se ha popularizado en cierta medida el uso de estos aparatos para el análisis de los cuerpos y objetos en movimiento, en una amplia variedad de

20   aplicaciones.

Por ejemplo, en aplicaciones deportivas, es frecuente el uso de filmaciones en vídeo para analizar el comportamiento dinámico y cinético de los deportistas, para

-2-

detección y corrección de movimientos defectuosos desde el punto de vista de las distintas técnicas deportivas, como el tenis, el golf o el esquí, por ejemplo.

Asimismo, el recurso de proceder al análisis de cuerpos y objetos en movimiento, aparece con frecuencia en multitud de análisis de tipo industrial, donde se estudia el comportamiento de la evolución de procesos industriales o se analiza el comportamiento de determinados materiales ante ciertas condiciones.

Por otra parte, también en aplicaciones de tipo médico, principalmente aquellas relacionadas con el desarrollo y la implantación de prótesis, es necesario proceder al análisis del comportamiento cinético y dinámico de estas.

En estas aplicaciones, descritas a título de ejemplo, se combina la utilización de equipos de carácter gráfico, como los aludidos equipos de vídeo, con otros de análisis de tipo informático, capaces de procesar imágenes.

Sin embargo, el presente sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos, integra en un mismo sistema un conjunto de equipos en etapas interrelacionadas, de manera que frente a otras alternativas conocidas en el Estado de la Técnica, se potencia la capacidad del sistema, gracias a la automatización e integración de los procesos de captura, análisis y representación de resultados, a la capacidad de funcionamiento en condiciones ambientales y de iluminación al aire libre, a la capacidad de obtención de información cinemática y dinámica de cualquier mecanismo, a la posibilidad de diagnóstico de cambios en variables de diseño, con objeto de perfeccionar el comportamiento, al incorporar un diseño de manejo muy intuitivo e interactivo al alcance de un usuario no especializado, y al realizar un diseño que permite el

-3-

funcionamiento autónomo y con elementos electrónicos convencionales (ordenadores estandares) de la componente de interpretación y muestra de resultados.

Por todo esto, el presente sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos, que se describe a continuación, integra en un mismo proceso a distintos  
5 equipos y componentes con funciones interrelacionadas que permiten analizar el movimiento de un cuerpo u objeto, llegando a una representación de resultados adaptada a la función concreta a la que sea aplicado. Dichos quipos y funciones definidas en el presente sistema, pueden clasificarse en las cinco etapas siguientes: captura del movimiento; conversión de la información a formato digital; interpretación de la  
10 información; análisis de la información y obtención de resultados cinemáticos y dinámicos; y finalmente representación de resultados.

La primera etapa del presente sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos, relativa a la captura del movimiento, consiste fundamentalmente en un conjunto de cámaras de vídeo, pudiendo el numero ser variable, entre 2 y 5, en función  
15 de la complejidad del movimiento a registrar y analizar. Así, a título e ejemplo, para el análisis de un swing completo de golf, es necesario la utilización de hasta cinco cámaras para poder captar los diferentes detalles de este complejo movimiento, sin que exista una regla única a este respecto.

Asimismo, en circunstancias en que se vayan a analizar movimientos  
20 especialmente rápidos, por ejemplo en deportes de impacto, donde se golpea violentamente una pelota, el presente sistema incorporará cámaras de características especiales, ya sea en relación a su resolución (número de pixels por frame) ya sea en

-4-

relación a la velocidad de obturación, es decir la velocidad de grabación en fps (frames por segundo).

La óptica de las cámaras también se selecciona en función del movimiento a capturar, pudiendo utilizarse filtros infrarrojos para captar movimientos al aire libre, los  
5 cuales en combinación con focos especiales de luz infrarroja permiten centrar la captura del movimiento de las cámaras en determinados puntos, destacados del resto, mediante unos marcadores que reflejan exclusivamente luz infrarroja. Dichos marcadores son pequeñas esferas o cintas con material reflectante infrarrojo que se fijan al cuerpo u objeto cuyo movimiento se pretende estudiar. La posición de dichos marcadores deberá definirse  
10 en función del modelo cinemático y dinámico del objeto a estudiar.

En todos estos casos, las cámaras son sincronizadas y su actuación coordinadas por el propio sistema, mediante el empleo de medios de control electrónicos o mediante el empleo conjunto de un evento sincronizante (movimiento de péndulo o haz luminosos a una frecuencia prefijada y conocida) junto con un programa informático que permite  
15 detectar el instante en que está registrando cada cámara en función el evento.

Por otra parte, antes de poner el sistema en funcionamiento es necesario calibrar la posición de cada cámara a los efectos de definir sus posiciones relativas, tarea que se realiza de manera automática mediante un objeto de calibración, consistente en un objeto de dimensiones predeterminadas, que al ser registrado, permite mediante un algoritmo  
20 matemático determinar las posiciones respectivas de cada una de las cámaras.

La disposición de los elementos indicados es función de un procedimiento específico de análisis, que contempla las características del objeto a analizar y del movimiento que realiza. Asimismo, los citados elementos se incorporan a una estructura

-5-

soporte específica para cada caso. De la misma manera, cada cámara dispondrá de un rango de posiciones variable.

La segunda etapa del presente sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos, relativa a la conversión de la información a formato digital, está compuesta por dispositivos de hardware denominados framegrabbers, que recogen las imágenes de las cámaras, convirtiéndolas a información digital susceptible de ser procesada. Cada fotograma comprende una variedad de registros (pixels, atributos de color, brillo, etc...), y el número de framegrabbers a emplear depende de cada caso concreto.

En la siguiente etapa -interpretación de la información-, se procesan los datos generados en la etapa anterior mediante algoritmos matemáticos de búsqueda, implantados en el software del sistema, el cual interpreta la información digital localizando entre todos los puntos a los marcadores. Asimismo, los citados algoritmos tienen en cuenta la evolución de los sucesivos fotogramas y el modelo cinemático del objeto analizado. Así, las imágenes bidimensionales correspondientes a los fotogramas son mediante un algoritmo matemático de reconstrucción, recreadas tridimensionalmente.

A continuación, el proceso continua con una etapa de análisis de la información y obtención de resultados cinemáticos y dinámicos, consistente en una modelización de los parámetros cinemáticos (magnitudes dimensionales y distancias) y dinámicos (fuerzas y momentos de inercia) de cualquier parte del objeto observado, mediante complejos algoritmos matemáticos de simulación, implantados en el software del sistema, existiendo aplicaciones específicas de simulación cinemática, dinámica directa y dinámica inversa, para la resolución de diferentes problemas. El modelo cinemático que incorpora el sistema

-6-

es de especial interés para deducir la posición de puntos no captados por las cámaras, así como para corrección de mediciones realizadas, evitando efectos anómalos causados por errores de medición en el equipo tipo interferencias.

Finalmente, la última etapa del sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos consiste en la representación de los resultados, tarea coordinada por un software de representación del movimiento, cuyo objetivo consiste en facilitar la interpretación de los resultados, permitiendo una representación de manera interactiva y gráfica. Además, toda esta información correspondiente a la captación de datos y su posterior análisis cinemático y dinámico, puede ser almacenada por medios informáticos, como CDROM, o transferida a otros sistemas.

Por todo esto, la descrita invención, sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos, permite de manera ventajosa respecto a otros sistemas alternativos realizar un análisis cinemático y dinámico, y posterior representación de los resultados, del movimiento de cuerpos y objetos en movimiento, siendo sus aplicaciones muy variadas, destacando las de ámbito deportivo y las de uso médico.

A continuación, se hará una detallada descripción del sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos que se presenta como objeto de la presente invención, con referencia al plano que se acompaña, en el que se representa, a simple título de ejemplo, no limitativo, una forma preferente de realización susceptible de todas aquellas variaciones de detalle que no supongan una alteración fundamental de las características esenciales de sus perfeccionamientos.

En dicho plano se ilustra:



-7-

En la figura 1: Vista del diagrama de bloques de las diferentes etapas del presente sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos.

Según el ejemplo de ejecución representado, los perfeccionamientos en el sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos, están constituidos por la creación de un original y novedoso proceso, que se describe a continuación, en el que se integran distintos equipos y componentes con funciones interrelacionadas para analizar el movimiento de un cuerpo u objeto, representando los resultados en función de cada concreta aplicación. El proceso antes referido, se compone de cinco etapas: captura del movimiento; conversión de la información a formato digital; interpretación de la información; análisis de la información y obtención de resultados cinemáticos y dinámicos; y finalmente representación de resultados.

La primera etapa (1) -captura del movimiento- consiste en la grabación del movimiento a analizar mediante un conjunto de cámaras de vídeo, pudiendo ser variable, entre 2 y 5, gracias a una configuración modular de las tomas de imagen, en correspondencia con la configuración del software de análisis. Dichas cámaras podrán ser de características especiales, en relación a su resolución y a la velocidad de obturación, en función de la aplicación, así como la óptica de las mismas, que podrá utilizar filtros infrarrojos para, en combinación con focos especiales de luz infrarroja, capturar el movimiento de determinados puntos, mediante unos marcadores que reflejan exclusivamente dicho tipo de luz infrarroja, los cuales consisten en pequeñas esferas o cintas con material reflectante infrarrojo fijadas al cuerpo u objeto en movimiento. La posición de dichos marcadores se define en función del modelo cinemático y dinámico del objeto a estudiar.

-8-

Para calibrar la posición de cada cámara se utiliza un objeto de calibración, de dimensiones predeterminadas, que mediante un algoritmo matemático permite determinar las posiciones respectivas de cada una de las cámaras, contemplando este sistema las características del objeto a analizar y del movimiento que realiza.

5 La segunda etapa del presente sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos, relativa a la conversión de la información a formato digital (2), está compuesta por dispositivos denominados framegrabbers, que recogen las imágenes y las convierten a información digital susceptible de ser procesada, dependiendo el número de este tipo de elementos de cada caso concreto.

10 En la siguiente etapa (3) -interpretación de la información-, se procesan los datos generados mediante algoritmos matemáticos de búsqueda, implantados en el sistema, teniendo en cuenta la evolución de los fotogramas y el modelo cinemático del objeto analizado.

A continuación, el proceso continua con una etapa (4) de análisis de la  
15 información y obtención de resultados cinemáticos y dinámicos, consistente en una modelización de los parámetros cinemáticos y dinámicos del objeto observado, mediante complejos algoritmos matemáticos de simulación, implantados en el sistema. Asimismo, mediante el modelo cinemático se deduce la posición de puntos no captados por las cámaras, así como se realizan correcciones de mediciones realizadas, evitando errores de  
20 medición por interferencias u otras causas.

Finalmente, la ultima etapa (5) del sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos consiste en la representación de los resultados, tarea ejecutada por un software de representación del movimiento, para facilitar la

-9-

interpretación de los resultados, permitiendo una representación interactiva y gráfica. Además, la información anterior. podrá ser almacenada o transferida mediante los elementos de registro y comunicaciones que incorpora el sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos.

- 5 Finalmente, la forma, materiales y dimensiones podrán ser variables y en general, todo cuanto sea accesorio y secundario, siempre que no altere cambie o modifique la esencialidad de los perfeccionamientos que se han descrito.

## REIVINDICACIONES

1ª.- Sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cualquier cuerpo u objeto, no limitado al cuerpo humano, constituidos por la creación de un novedoso  
5 proceso, en el que se integran distintos equipos y componentes interrelacionados entre sí para análisis el movimiento de un cuerpo u objeto, caracterizado por estar compuesto, dicho proceso, de cinco etapas principales: captura del movimiento; conversión de la información a formato digital; interpretación de la información; análisis de la información y obtención de resultados cinemáticos y dinámicos; y finalmente representación de  
10 resultados; comenzando el proceso con la primera etapa (1) -captura del movimiento- que comprende la grabación mediante un conjunto de cámaras de vídeo, del movimiento a analizar, en correspondencia con la configuración de un software de análisis; continuando el proceso con una segunda etapa de conversión de la información a formato digital (2), compuesta por dispositivos denominados framegrabbers; consistiendo la tercera etapa (3) -  
15 interpretación de la información-, en un procesamiento de los datos generados mediante algoritmos matemáticos de búsqueda relacionados con la evolución de los fotogramas y el modelo cinemático del objeto analizado; consistiendo la cuarta etapa (4) de análisis de la información y obtención de resultados cinemáticos y dinámicos, en una modelización de los parámetros cinemáticos y dinámicos del objeto observado, mediante complejos  
20 algoritmos matemáticos de simulación y acabando finalmente el proceso mediante una etapa (5) consiste en la representación de los resultados, mediante un software de representación del movimiento, de manera interactiva y gráfica, así como generación de información de optimización de las variables de diseño.

-11-

2ª.- Sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos, según primera reivindicación, caracterizado porque las citadas cámaras incorporadas al sistema  
5 podrán ser de características especiales, en relación a su resolución y a la velocidad de obturación, en función de la aplicación, así como la óptica de las mismas, pudiendo utilizar filtros infrarrojos en combinación con focos especiales de luz infrarroja, para captura del movimiento de determinados puntos, con la ayuda de marcadores que reflejan  
10 exclusivamente dicho tipo de luz infrarroja, consistentes en pequeñas esferas o cintas con material reflectante infrarrojo fijadas al cuerpo u objeto en movimiento, definiendo la colocación de dichos marcadores en función del modelo cinemático y dinámico del objeto  
de estudio, permitiendo la realización de diseños y configuraciones específicas para el  
análisis a muy bajo coste y en condiciones ambientales y de iluminación al aire libre fuera  
de estudio.

15

3ª.- Sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos, según anteriores reivindicaciones, caracterizado porque dispone de un sistema de control basado en un algoritmo matemático que en combinación con un objeto de calibración, de dimensiones predeterminadas, facilita la calibración de la posición de cada cámara de  
20 manera automática.

-12-

4<sup>a</sup>.- Sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos, según anteriores reivindicaciones, caracterizado porque emplea en su diseño componentes electrónico estándares que reducen el coste del sistema.

- 5           5<sup>a</sup>.- Sistema perfeccionado para análisis del movimiento de cuerpos y objetos, según anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la información adquirida y generada durante el proceso podrá ser almacenada o transferida mediante los elementos de registro y comunicaciones incorporados al sistema, elementos totalmente convencionales (CD-Rom, Diskettes) y procesada, analizada y mostrada de forma autónoma al sistema de
- 10   captura, en computadores convencionales.

1/1



**FIG-1**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/ES 99/00183

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 : G06T7/20, A63B69/00, A61B5/103

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 : G06T, A61B, A63B69/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI. EPODOC. PAJ. CIBEPAT

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US-5625577-A (KUNII ET AL.) 29 Avril 1997 (29.04.97) The whole document	1,4,5
Y	WO-9728856-A (GOLF AGE TECHNOLOGIES) 14 August 1997 (14.08.97)	
A	Abstract ; page 3, lines 33 and 34 ; page 4, lines 23 and 24 ; page 24, lines 23-34 ; page 29, lines 32 and 33 ; page 39, line 30 to page 40, line 7 ; page 42, lines 16-19 ; figures 2, 9, 11, 13 and 14	1,4,5 2
A	WO-9203801-A (UNIVERSITY OF OKLAHOMA) Abstract ; figures 1 and 2 ; claims 1-3	1,4,5
A	WO-9420020-A (ORTHOTICS LTD.) 15 September 1994 (15.09.94) Page3, lines 14-24 ; page 7, lines 8 and 9 ; figures 2 and 3	1,2,4
A	EP-704715-A (ACUSHNET CO.) 03 April 1996 (03.04.96) The whole document	1-3
A	WO-9736147-A(SYNTHONICS INC.) 02 October 1997 (02.10.97) The whole document	3



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
21 August 1998 (21.08.99)

Date of mailing of the international search report  
10 September 1998 (10.09.98)

Name and mailing address of the ISA S.P.T.O

Authorized officer

Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International Application No

PCT/ES 98/00183

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-9728856-A	14.08.97	AU-2123297-A	28.08.97
WO-9420020-A	15.09.94	AU-6113994-A	26.09.94
		EP-688181-A	27.12.95
US-5625577-A	29.04.97	CA-2043883-A	26.06.92
		CA-2043884-A	26.06.92
		CA-2043885-A	26.06.92
		CA-2043886-A	26.06.92
		EP-520098-A	30.12.92
		EP-520099-A	30.12.92
		CN-1067351-A	30.12.92
		CN-1067518-A	30.12.92
		CN-1067519-A	30.12.92
		CN-1067520-A	30.12.92
		JP-7313648-A	05.12.95
		JP-8339454-A	24.12.96
		JP-9016804-A	17.01.97
		JP-9171562-A	30.06.97
WO-9203801-A	05.03.92	US-5148477-A	15.09.92
		US-5214711-A	25.05.93
WO-9736147-A	02.10.97	AU-5406796-A	17.10.97
EP-704715-A	03.04.96	US-5471383-A	28.11.95
		CA-2158704-A	31.03.96
		JP-8278169-A	22.10.96

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°  
PCT/ ES 98/00183

## A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

CIP<sup>6</sup>: G06T7/20, A63B69/00, A61B5/103

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP.

## B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima consultada (sistema de clasificación, seguido de los símbolos de clasificación)

CIP<sup>6</sup>: G06T, A61B, A63B69/00

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)  
WPI. EPODOC. PAJ. CIBEPAT

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
Y	US-5625577-A (KUNII ET AL.) 29.04.97 *Todo el documento*	1,4,5
Y A	WO-9728856-A (GOLF AGE TECHNOLOGIES) 14.08.97 *Resumen; página 3, líneas 33 y 34; página 4, líneas 23 y 24; página 24, líneas 23 a 34; página 29, líneas 32 y 33; página 39, línea 30 a página 40, línea 7; página 42, líneas 16 a 19; figuras 2, 9, 11, 13 y 14*	1,4,5 2
A	WO-9203801-A (UNIVERSITY OF OKLAHOMA) *Resumen; figuras 1 y 2; reivindicaciones 1 a 3*	1,4,5
A	WO-9420020-A (ORTHOTICS LTD.) 15.09.94 *Página 3, líneas 14 a 24; página 7, líneas 8 y 9; figuras 2 y 3*	1,2,4

☒ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familia de patentes se indican en el anexo

<p>* Categorías especiales de documentos citados:</p> <p>"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.</p> <p>"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.</p> <p>"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).</p> <p>"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.</p> <p>"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.</p>	<p>"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.</p> <p>"X" documento particularmente relevante: la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.</p> <p>"Y" documento particularmente relevante: la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.</p> <p>"&amp;" documento que forma parte de la misma familia de patentes.</p>
--	--

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional. 21 de agosto de 1998 (21.08.98)

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional (10.09.98)  
10 SEP 1998

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M.  
C Panama 1, 28071 Madrid, España.  
n° de fax +34 91 3495304

Funcionario autorizado  
ANDRÉS LÓPEZ ALONSO  
n° de teléfono +34 91 349 55 16

**INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL**

Solicitud interna al n°

**PCT/ ES 98/00183**

C (Continuación).

**DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES**

Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	EP-704715-A (ACUSHNET CO.) 03.04.96 *Todo el documento*	1-3
A	WO-9736147-A (SYNTHONICS INC.) 02.10.97 *Todo el documento*	3

**INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL**

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°

PCT/ES 98.00183

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
WO-9728856-A	14.08.97	AU-2123297-A	28.08.97
WO-9420020-A	15.09.94	AU-6113994-A	26.09.94
		EP-688181-A	27.12.95
US-5625577-A	29.04.97	CA-2043883-A	26.06.92
		CA-2043884-A	26.06.92
		CA-2043885-A	26.06.92
		CA-2043886-A	26.06.92
		EP-520098-A	30.12.92
		EP-520099-A	30.12.92
		CN-1067351-A	30.12.92
		CN-1067518-A	30.12.92
		CN-1067519-A	30.12.92
		CN-1067520-A	30.12.92
		JP-7313648-A	05.12.95
		JP-8339454-A	24.12.96
		JP-9016804-A	17.01.97
		JP-9171562-A	30.06.97
WO-9203801-A	05.03.92	US-5148477-A	15.09.92
		US-5214711-A	25.05.93
WO-9736147-A	02.10.97	AU-5406796-A	17.10.97
EP-704715-A	03.04.96	US-5471383-A	28.11.95
		CA-2158704-A	31.03.96
		JP-8278169-A	22.10.96

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**